

File 351:Derwent WPI 1963-2003/UD,UM &UP=200336
(c) 2003 Thomson Derwent

1/5/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

001890577

WPI Acc No: 1978-B9815A/197810

Self-commutating MOS FET prodn. - uses insulating film for control
contact through which ions are implanted to form high ohmic layer in
substrate

Patent Assignee: LICENTIA PATENT-VERW GMBH (LICN)

Inventor: OTT G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2638867	A	19780302				197810 B

Priority Applications (No Type Date): DE 2638867 A 19760828

Abstract (Basic): DE 2638867 A

The self-commutating MOS field-effect transistor is produced by
implanting non-doped, or compensating, ions into the semiconductor
substrate, in order to produce a high ohmic layer. This implanting is
carried out after the formation of a thin insulating film for retention
of the control contact.

After this implantation a second ion implantation is carried out,
using doped ions, in order to form a channel whose penetration depth in
the semiconductor substrate is smaller than that of the high ohmic
layer. Preferably neon or silicon ions are implanted into the
semiconductor substrate for the formation of the high ohmic layer.

Title Terms: SELF; COMMUTATE; MOS; FET; PRODUCE; INSULATE; FILM; CONTROL;
CONTACT; THROUGH; ION; IMPLANT; FORM; HIGH; OHM; LAYER; SUBSTRATE

Derwent Class: U11; U12

International Patent Class (Additional): H01L-021/26; H01L-029/76

51

Int. Cl. 2:

H 01 L 21/265

H 01 L 29/76

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 26 38 867 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 38 867

21

Aktenzeichen:

P 26 38 867.0

22

Anmeldetag:

28. 8. 76

43

Offenlegungstag:

2. 3. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Herstellen eines selbstleitenden
MOS-Feldeffekttransistors

71

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder:

Ott, Günter, Dipl.-Phys., 7100 Heilbronn

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 19 66 237

US 38 52 119

DE 26 38 867 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

①) Verfahren zum Herstellen eines selbstleitenden MOS-Feld-effekttransistors, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Herstellung der für die Aufnahme des Steuerkontaktes vorgesehenen dünnen Isolierschicht durch diese Isolierschicht in den Halbleiterkörper zur Erzeugung einer hochohmigen Schicht Ionen einer nichtdotierenden oder kompensierenden Ionensorte eingebracht werden und daß danach durch eine zweite Ionenimplantation mit dotierenden Ionen ein Kanal erzeugt wird, dessen Eindringtiefe im Halbleiterkörper geringer ist als die der hochohmigen Schicht.

2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der hochohmigen Schicht Neon- oder Siliziumionen in den Halbleiterkörper eingebracht werden.

Heilbronn, den 24. Aug. 1976
PT-Ma/sr - IN 74/30

Verfahren zum Herstellen eines
selbstleitenden MOS-Feldeffekttransistors

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines selbstleitenden MOS-Feldeffekttransistors. Derartige Feldeffekttransistoren vom sogenannten "Verarmungstyp" weisen bereits ohne Steuerspannung einen leitenden Kanal auf. Er entsteht beispielsweise dadurch, daß man die in der Oxydschicht über dem Kanalbereich stets bereits vorhandenen Ladungen wirksam werden läßt. Sie verursachen schon bei einer Spannung 0 an der Steuerelektrode gegenüber der Sourceelektrode eine Inversion des p-leitenden Substrats unmittelbar unter der Oxydschicht, so daß ein n-leitender Kanal zwischen den gleichfalls n-leitenden Drain- und Sourcezonen zustandekommt. Man kann aber einen Feldeffekttransistor vom Verarmungstyp auch dadurch herstellen, daß man den Kanal in Form einer schwach dotierten Zone unterhalb der Steuerelektrode durch einen zusätzlichen Diffusionsprozeß erzeugt.

Es hat sich nun bei logischen Verknüpfungsschaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren gezeigt, daß sich an diesen Tran-

sistoren eine Substratvorspannung einstellt, wenn über sie die Lastkapazität geladen wird. Diese unerwünschte Substratvorspannung erhöht die Schwellenspannung des Feldeffekttransistors, was zu einer Abnahme des Stromes durch den Lasttransistor und damit zu einer Vergrößerung der Schaltzeit führt. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von selbstleitenden MOS-Feldeffekttransistoren anzugeben, bei denen die Abhängigkeit der Schwellenspannung von einer Substratvorspannung geringer oder überhaupt nicht vorhanden ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach der Herstellung der für die Aufnahme des Steuerkontaktes vorgesehenen dünnen Isoliersicht durch diese Isolierschicht in den Halbleiterkörper zur Erzeugung einer hochohmigen Schicht Ionen einer nichtdotierenden oder kompensierenden Ionensorte eingebracht werden und daß danach durch eine zweite Ionenimplantation mit dotierenden Ionen der Kanal erzeugt wird, dessen Eindringtiefe im Halbleiterkörper geringer ist als die der hochohmigen Schicht.

Die hochohmige Schicht isoliert den Kanal vom Substrat, so daß bei diesem Aufbau der Feldeffekttransistoren die Substratvorspannung keinen Einfluß auf die Schwellenspannung mehr hat. Zur Erzeugung der hochohmigen Schicht unter dem Kanalgebiet haben sich insbesondere Neon- oder Siliziumionen als geeignet erwiesen.

Die Erfindung und ihre weitere vorteilhafte Ausgestaltung wird noch anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert.

In der Figur 1 ist im Schnitt ein Halbleiterkörper 1 dargestellt, dessen Ausgangskörper 2 beispielsweise n-dotiert ist. Der Halbleiterkörper, der vorzugsweise aus einkristallinem Silizium besteht, ist an seiner Oberfläche mit einer Oxydschicht 2 bedeckt. In diese Oxydschicht wurde ein Fenster 8 eingebracht, das den Abmessungen des herzustellenden Feldeffekttransistors entspricht. Dieses Fenster 8 wird wiederum mit einer dünnen Oxydschicht 4 bedeckt, die nur über dem Kanalbereich auf der Halbleiteroberfläche belassen wird. Diese dünne Oxydschicht ist beispielsweise 0,1 bis 0,3 μm dick. Danach wird die Halbleiteroberfläche einer Ionenstrahlung 5 ausgesetzt, die aus nicht dotierenden oder kompensierenden Ionen, beispielsweise Silizium- oder Neonionen, besteht. Diese Ionen treffen beispielsweise mit einer Dosis von 100 keV auf die Halbleiteroberfläche auf und verursachen im Halbleiterkörper eine extrem schwach dotierte und damit hochohmige Halbleiterzone 6, die beispielsweise eine Eindringtiefe von 1 bis 2 μm aufweist.

Danach wird die Halbleiteroberfläche einer zweiten Ionenstrahlung ausgesetzt, die nun allerdings dotierende im

Halbleiterkörper beispielsweise den p-Leitungstyp erzeugende Ionen enthält. Bei einem n-leitenden Grundkörper 2 werden so beispielsweise Borionen in den Halbleiterkörper implantiert. Die Strahlungsenergie dieser Borionen beträgt beispielsweise 20 bis 50 keV bei einer Dosis von ca. 10^{12} Borionen/cm³. Auf diese Weise erhält man ein p-leitendes Kanalgebiet 7 mit einer Störstellenkonzentration von ca. 10^{17} Atomen/cm³ und einer Eindringtiefe von einigen Zehntel μ m.

Wie sich aus der Figur 2 ergibt, werden nun noch die Zonen 9 und 10 in den Halbleiterkörper eindiffundiert. Hierbei wirkt die Oxydschicht 4 über dem Kanalgebiet als Diffusionsmaske. Die Sourcezone 9 ist somit über das Kanalgebiet 7 mit der Drainzone 10 bei der Steuerspannung 0 verbunden. An die Sourcezone 9 und an die Drainzone 10 werden schließlich noch die zugehörigen Anschlußkontakte 11 und 12 angebracht, während auf der Oxydschicht 4 der Steuer- oder Gatekontakt 13 angeordnet ist.

Es hat sich gezeigt, daß nach dem geschilderten Verfahren hergestellte Feldeffekttransistoren eine Schwellenspannung aufweisen, die von einer sich einstellenden Substratvorspannung fast völlig unabhängig ist.

6.
Leerseite

. 7.

5

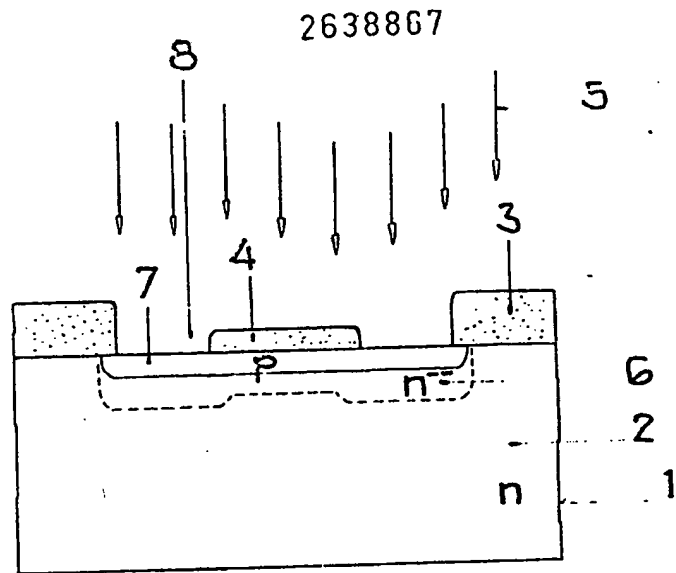


Fig.1

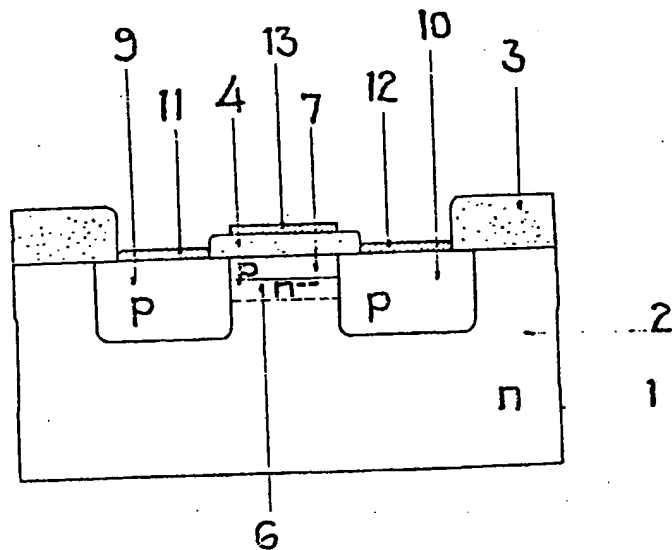


Fig.2

809809/0377